

A tecnologia na organização e tratamento de dados

A qualidade nutricional dos alimentos e as representações gráficas

(adaptado de *Introduction to the Practice of Statistics* de Moore & McCabe (1989))

A tabela ao lado, divulgada na revista americana *Reports Consumer*, mostra os resultados de testes realizados nas principais marcas de cachorros, ao conteúdo de calorias e sódio, em três tipos, de acordo com a sua origem: *beef* (carne de vaca), *meat* (principalmente porco e vaca) e *poultry* (carne de aves de capoeira).

Nos diagramas de extremos e quartis abaixo, encontram-se representadas as distribuições de calorias nos três tipos de cachorros.

Uma questão que podemos discutir é a variabilidade do nível calórico dos diferentes tipos de cachorros, que podem fundamentar as nossas escolhas.

Esta questão pode ser investigada usando a tecnologia, nomeadamente a folha de cálculo ou *applets* apropriados. Os histogramas, os diagramas de extremos e quartis e os diagramas de caule e folhas, podem ser uma boa opção para comparar as 3 distribuições de dados.

Na folha de cálculo (versão *Office 2003*), o processo de construção do diagrama de extremos e quartis é um pouco rebuscado e passa por, após calcular os cinco valores necessários (1º quartil, mínimo, mediana, máximo e 3º quartil, assim ordenados), seleccioná-los e escolher o *assistente de gráficos*: no tipo de gráfico, escolher *linhas*, no sub-tipo, *linhas com marcadores de dados mostrados em cada valor de dados* e na janela seguinte, escolher séries em *linha* e *Concluir*.

Finalmente, com o botão do lado direito num dos pontos, seleccionar *Formatar série de dados* e, em *Opções*, activar as caixas *linhas de máximo/mínimo* e *Barras para cima/baixo*. Em *Largura do intervalo*, pode ajustar a largura da caixa do diagrama (ver imagem acima, construída na folha de cálculo).

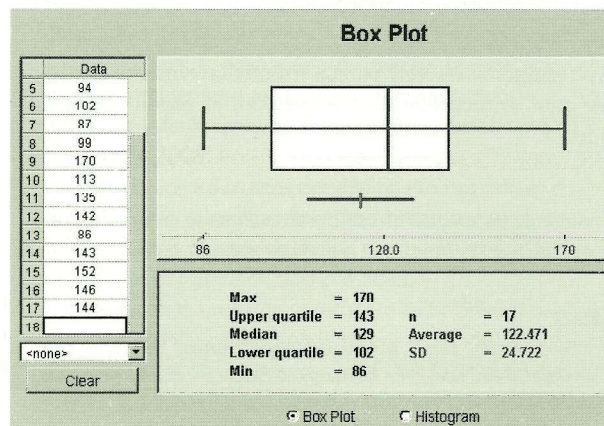
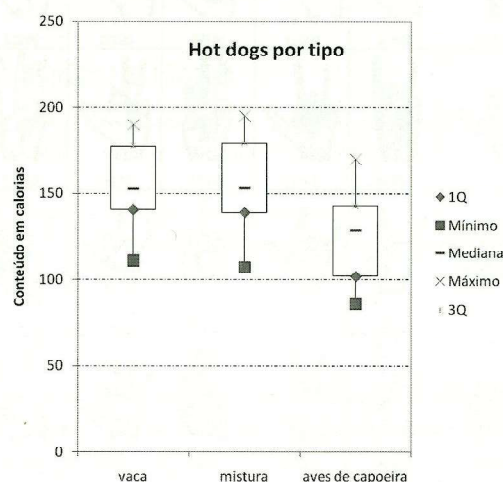
No entanto, na *National Library of Virtual Manipulatives* da Utah State University, em <http://nlvm.usu.edu/>, pode encontrar um *applet* que lhe permite introduzir os dados, construir um diagrama de extremos e quartis ou traçar um histograma. Entre em *Data Analysis & Probability para Grades 6-8* e escolha *Box Plot*. Junto aos gráficos, dispõe de informação sobre as medidas de localização e de dispersão, como a média, os quartis e o desvio-padrão. No histograma pode manipular a largura dos intervalos, de acordo com os valores da sua distribuição.

A importação de dados de outras aplicações, como uma folha de cálculo, está prevista, mas apenas disponível em CD-ROM (figura 4).

Table 1.4 Calories and sodium in hot dogs by type

Beef		Meat		Poultry	
Calories	Sodium	Calories	Sodium	Calories	Sodium
186	495	173	458	129	430
181	477	191	506	132	375
176	425	182	473	102	396
149	322	190	545	106	383
184	482	172	496	94	387
190	587	147	360	102	542
158	370	146	387	87	359
139	322	139	386	99	357
175	479	175	507	170	528
148	375	136	393	113	513
152	330	179	405	135	426
111	300	153	372	142	513
141	386	107	144	86	358
153	401	195	511	143	581
190	645	135	405	152	588
157	440	140	428	146	522
131	317	138	339	144	545
149	319				
135	298				
132	253				

Source: *Consumer Reports*, June 1986, pp. 366-367.



Outra representação que pode ser adequada, no caso de não estarmos perante um grande número de casos, é o diagrama de caule e folhas.

Em

http://bcs.whfreeman.com/ips4e/cat_010/applets/histogramIPS.html

podemos encontrar um *applet* que nos permite introduzir os dados, traçar um histograma (manipulando a largura dos intervalos e identificando os respectivos extremos), construir um diagrama de caule e folhas (permitindo parti-lo em dois ramos em *Split stems*) e obter informação sobre a média, os quartis, o máximo, o mínimo e o desvio-padrão (em *Statistics*).

No entanto, estas duas últimas aplicações da tecnologia têm a limitação de não permitirem comparar simultaneamente as distribuições no mesmo gráfico.

Usar a tecnologia para trabalhar directamente nos conceitos

O *applet* em

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=160>,

apresenta-nos a possibilidade de ter em simultâneo, na janela de trabalho, 3 diagramas de extremos e quartis, mas com a limitação de admitir um máximo de 15 valores e situados entre 0 e 100.

Mas apesar de tudo, vale a pena trabalhar com esta aplicação, quando se introduzem os diagramas de extremos e quartis no 3º ciclo do ensino básico e se pretende que os alunos entendam as implicações que têm no gráfico, na média e na mediana, a introdução ou deslocamento dos valores ao longo do eixo, «arrastando» as bolas para o eixo ou escrevendo directamente os valores nas pequenas caixas por baixo.

O desafio que é proposto para exploração (em *Explorations*), pode ser um bom ponto de partida:

Pode criar três conjuntos de dados, todos com 6 valores, a média e a mediana iguais a 50 e de acordo com os seguintes critérios?

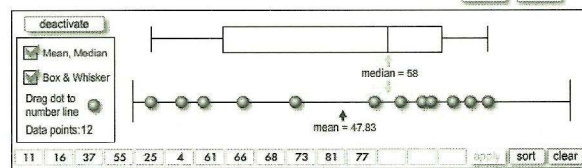
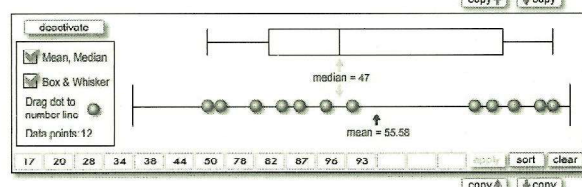
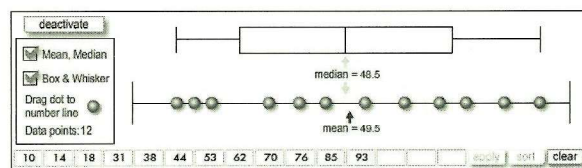
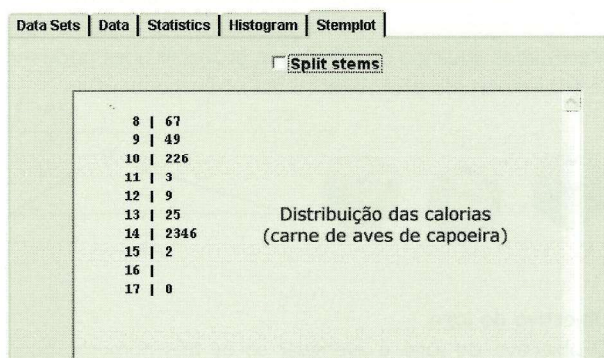
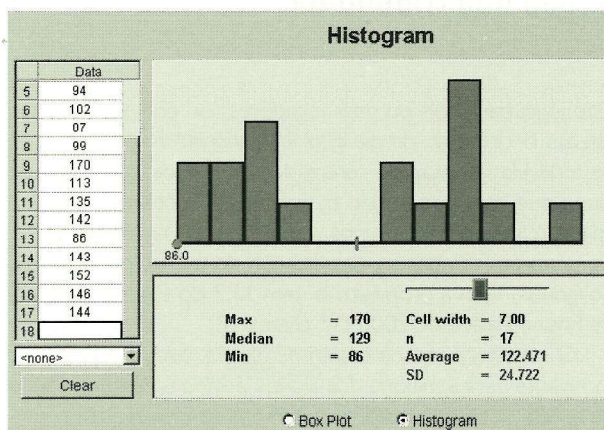
Conjunto A: Cada ponto está entre 35 e 65.

Conjunto B: Cada ponto deve ser menor do que 25 ou maior do que 75.

Conjunto C: A diferença entre cada par de dois pontos consecutivos é a mesma.

Como diferem estes conjuntos uns dos outros? Em que são semelhantes? Existem outros conjuntos de dados com 6 pontos, média e mediana iguais a 50 e que sejam diferentes dos três conjuntos que criou?

Este pequeno programa interactivo, permite investigar estas e outras questões, possibilitando a comparação e a análise das diferenças, uma vez que pode ter presentes, simultaneamente, três representações na janela de trabalho.



Na próxima revista, abordaremos uma nova ferramenta tecnológica que supera algumas limitações aqui identificadas e vai muito além, pelas enormes potencialidades que tem na análise estatística de dados.

José Duarte